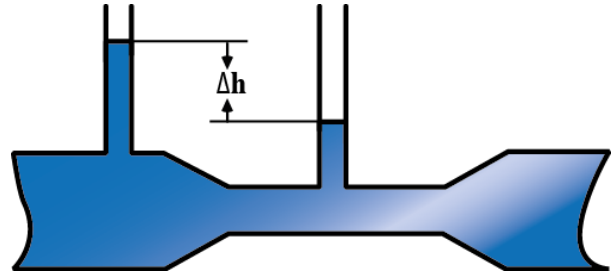


# Mecánica de Fluidos :      Estática de fluidos.

1. Para el sistema que se muestra en la figura, el área transversal mayor es de  $4A$ , en cambio en la constricción es  $A$ , si fluye agua a  $2m/s$  por el tubo horizontal angosto, determina la diferencia de alturas que se obtienen en los tubos verticales, ver figura adjunta.

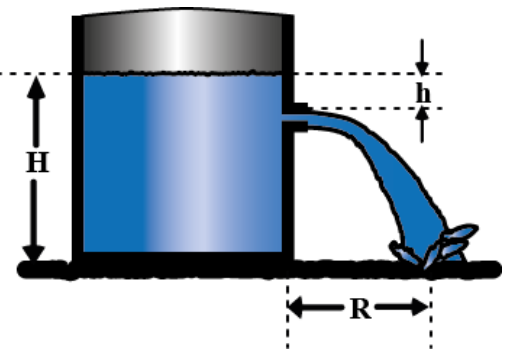
**Resp:**  $\Delta h = 19cm$



2. Un tanque grande con diámetro  $D$ , abierto al aire, contiene agua hasta una altura  $H$ . se hace un agujero pequeño con diámetro  $d$  ( $d \ll D$ ) en la base del tanque. Haciendo caso omiso de los efectos de viscosidad, calcule el tiempo que el tanque tarda en vaciarse.

**Resp:**  $t = \left(\frac{D}{d}\right)^2 \sqrt{\frac{2H}{g}}$

3. Hay agua hasta una altura  $H$  en un tanque abierto grande con paredes verticales. Se hace un agujero en una pared a una profundidad  $h$  bajo la superficie del agua. a) ¿a qué distancia  $R$  del pie de la pared tocara el piso el chorro que sale? b) ¿a qué distancia sobre la base del tanque podría hacerse un segundo agujero tal que el chorro que salga por el tenga el mismo alcance que el que sale primero? .

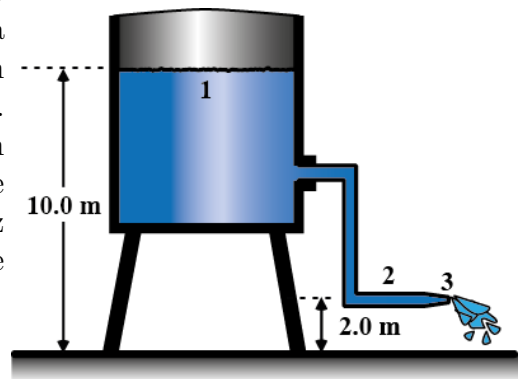


**Resp:**  $R = 2\sqrt{h(H-h)}$      $h' = H - h$

4. El diseño moderno de aviones exige una sustentación, debida a la fuerza neta del aire en movimiento sobre el ala, de cerca de  $2000N$  por  $m^2$  de área de ala. Suponga que al aire ( $\rho_a = 1,20kg/m^3$ ) fluye por el ala del avión con flujo de línea de corriente. Si la rapidez del flujo por la cara inferior del ala es de  $120m/s$ , ¿Qué rapidez debe haber sobre la cara superior para obtener una sustentación de  $2000N/m^2$ ?

**Resp:**  $133m/s$

5. Fluye agua continuamente de un tanque abierto como en la figura. La altura del punto 1 es de  $10,00m$ , y la de los puntos 2 y 3 es de  $2,00m$ . el área transversal en el punto 2 es de  $0,0480m^2$ ; en el punto 3 es de  $0,0160m^2$ . El área del tanque es muy grande en comparación con el área transversal del tubo. Suponiendo que puede aplicarse la ecuación de Bernoulli, calcule a) la rapidez de descarga en  $m^3/s$ . b) la presión manométrica en el punto 2..

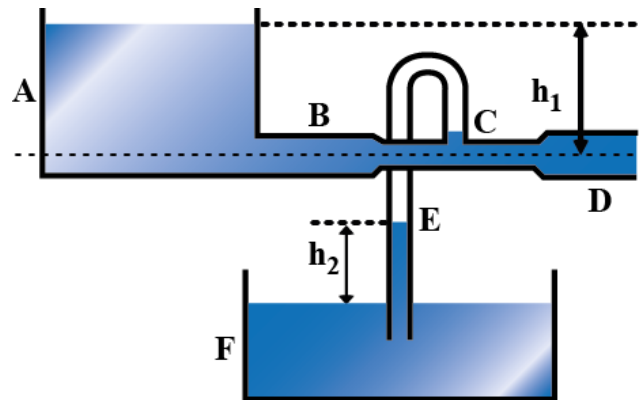


**Resp:**  $Q = 0,2m^3/s$      $\Delta P = 6,97 \times 10^4 Pa$

6. Un avión de  $6,000kg$  de masa tiene un ala de  $60m^2$  de área. Si la presión sobre la superficie inferior del ala es de  $0,60 \times 10^5 Pa$  en vuelo horizontal a una altura de  $4,000m$ , ¿cuál es la presión sobre la superficie superior del ala?.

**Resp:**  $0,59 \times 10^5 Pa$

7. Dos tanques abiertos muy grandes A y F como en la figura contienen el mismo líquido. Un tubo horizontal ABC, con una constricción en C y abierto al aire en D, sale del fondo del tanque A. Un tubo vertical E emboca en la constricción en C y baja al líquido del tanque F. Suponga flujo de línea de corriente y cero viscosidad. Si el área transversal en C es la mitad del área en D, y si D está a una distancia  $h_1$  bajo el nivel del líquido en A ¿a qué altura  $h_2$  subirá el líquido en el tubo E? exprese su respuesta en términos de  $h_1$ .



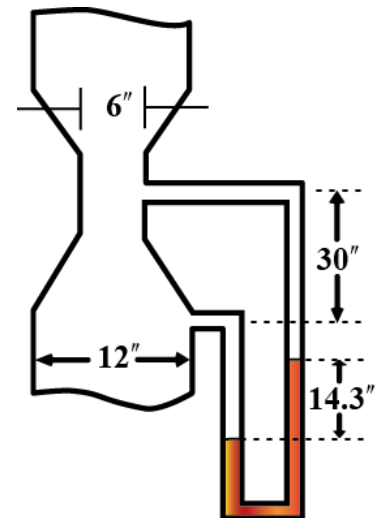
**Resp:**  $3h_1$

8. Un líquido que fluye de un tubo vertical produce un chorro con una forma bien definida. Para obtener la ecuación de esta forma suponga que el líquido está en caída libre una vez que sale del tubo. Al salir, el líquido tiene una rapidez  $v_o$  y el radio del chorro es  $r_o$ . a) obtenga una ecuación para la rapidez del líquido en función de la distancia  $h$  que ha caído. b) obtenga una expresión para el radio del chorro en función de  $h$  (Asuma movimiento inicial arriba).

**Resp:**  $v = \sqrt{v_o^2 - 2gh}$      $r = r_o \sqrt{\frac{v_o}{(v_o^2 - 2gh)^{1/2}}}$

9. Considere el flujo vertical mostrado en la figura. El dispositivo se conoce como venturímetro y permite determinar el caudal de flujo a partir del desnivel de alturas en el tubo en U acoplado en la tubería. Si el desnivel en este caso es  $1,19[ft]$  y el fluido del manómetro es mercurio ( $13600kg/m^3$ ), calcule el flujo de agua en la tubería vertical. Considere flujo ideal.

**Resp:**  $6,02ft^3/s$



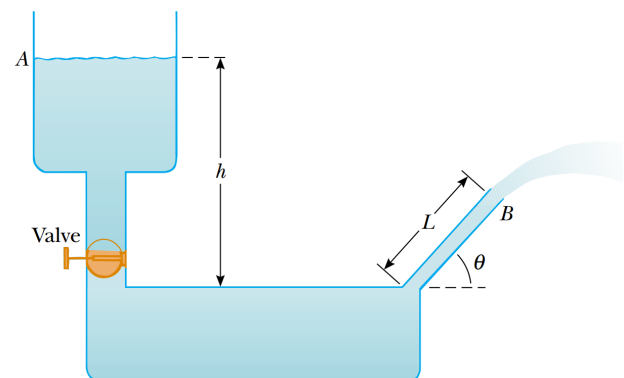
10. El aire fluye horizontal mente al encuentro de un ala de avión de área  $36ft^2$  que pesa  $540lb$ . La velocidad en la parte superior del ala es de  $200ft/s$  y bajo la superficie inferior es de  $150ft/s$  ¿Cuál es la fuerza ascensional sobre el ala? ¿la fuerza neta sobre el ala? (Sugerencia use la densidad del aire  $2,5 \times 10^3slug/ft^3$ ).

**Resp:**  $788lb$      $248lb$

11. Considere el aire inmóvil en el borde frontal de una ala y el aire que pasa sobre la superficie de ella con una velocidad  $v$ . encuentrese el máximo valor posible de  $v$  para flujo de régimen estable, suponiendo el máximo valor posible de  $v$ , para flujo o régimen estable, suponiendo que el aire es incomprensible y usando la ecuación de Bernoulli. Tómese como densidad del aire  $1,2kg/m^3$ .

**Resp:**  $410m/s$

12. En la figura se tiene un tanque de agua con aun válvula en el fondo. Si esta válvula se abre, ¿Cuál es la máxima altura que alcanza la corriente de agua al salir del lado derecho del tanque? suponga que  $h = 10m$ ,  $L = 2m$  y  $\theta = 30,0$ , y que el área de sección transversal en A es muy grande comparada con B.

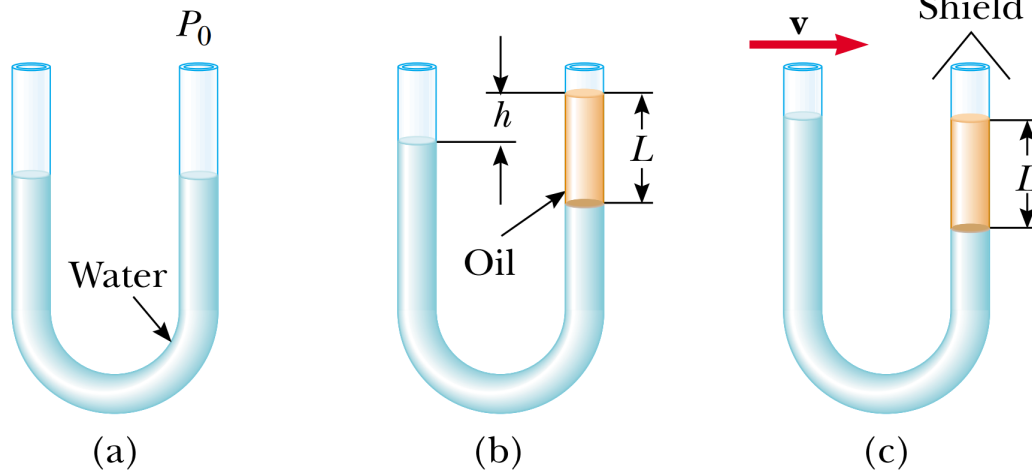


**Resp:**  $h_{max} = 2,25m$

13. Un avión tiene una masa de  $1,60 \times 10^4kg$  y cada ala tiene un área de  $40,0m^2$ . Durante un vuelo horizontal la presión sobre la superficie inferior del ala  $7,00 \times 10^4Pa$ . Determine la presión sobre la superficie superior del ala.

**Resp:**  $68kPa$

14. Considere la secuencia que se muestra en la figura. La columna de aceite de magnitud  $L$  ocasiona un desequilibrio  $h$  en el sistema. a) hallar dicho desequilibrio (ver fig. b). b) A continuación la rama derecha del tubo se tapa y por la rama izquierda fluye aire a velocidad  $v$  alcanzando un nuevo estado de equilibrio (ver fig. c) encuentre la velocidad necesaria para

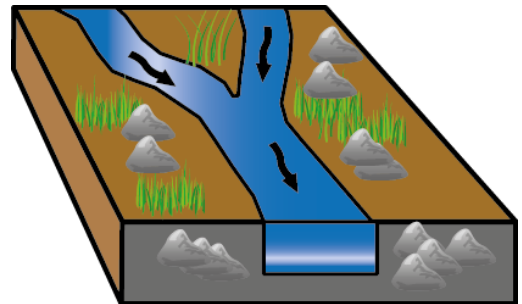


lograr dicho estado de equilibrio. Considere conocidas las densidades del agua, aire y aceite.  
 c) repita el inciso b) si el equilibrio se da de modo que la columna de aceite llega hasta el extremo superior del tubo. Explique su respuesta.

**Resp:** a)  $h = L[1 - \frac{\rho_{oil}}{\rho_{H_2O}}]$  b)  $v = \sqrt{\frac{2gL(\rho_{H_2O} - \rho_{oil})}{\rho_{aire}}}$

c) La situación planteada no se puede dar

15. La figura muestra la confluencia de dos corrientes que forman un río. Una corriente tiene una anchura de 8,2m, una profundidad de 3,4m, y una velocidad de 2,3m/s. La otra corriente tiene 6,8m de anchura, 3,2m de profundidad, y fluye a razón de 2,6m/s. La anchura del río es de 10,7m y la velocidad de su corriente es de 2,9m/s. ¿Cuál es su profundidad?.



**Resp:** 3,9m

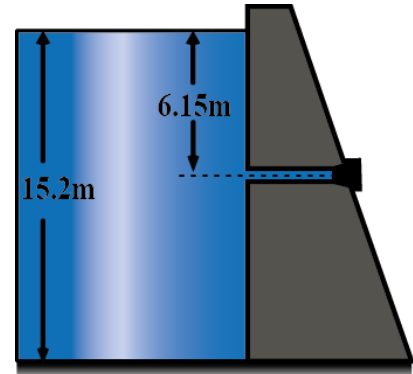
16. La diferencia de presión entre el tubo principal y el estrechamiento de un tubo compuesto horizontal es 1,1kg/cm<sup>2</sup>. Las secciones del tubo y del estrechamiento son 900cm<sup>2</sup> y 450cm<sup>2</sup>. ¿Cuántos litros por segundo fluyen a través del tubo? El líquido del tubo es agua.

**Resp:**

17. Una manguera de jardín que tiene un diámetro interno de 0,75in está conectada a un aspersor que consta simplemente de un accesorio con 24orificios, cada uno de 0,050in de diámetro. Si el agua de la manguera tiene una velocidad de 3,5ft/s, ¿a qué velocidad sale por los orificios del aspersor? .

**Resp:** 32,81ft/s

18. El agua dulce embolsada tras la cortina de una presa tiene una profundidad de  $15,2m$ . Un tubo horizontal de  $4,30cm$  de diámetro pasa a través de la cortina a  $6,15m$  bajo la superficie del agua, como se muestra en la figura. En la salida del tubo se ha colocado un tapón. (a) Halle la fuerza de fricción entre el tapón y las paredes del tubo. (b) Se retira el tapón. ¿Qué volumen de agua sale por el tubo en  $3,00h$ ?



**Resp:** a)  $234N$     b)  $172m^3$

19. Si una persona sopla aire a una velocidad de  $15,0m/s$  en la parte superior de un lado de un tubo en U que contiene agua, ¿cuál será la diferencia entre los niveles del agua en los dos lados? Suponga que la densidad del aire sea de  $1,20kg/m^3$ .

**Resp:**  $0,0137m$

20. Un depósito cilíndrico, abierto por su parte superior, tiene  $20cm$  de altura y  $10cm$  de diámetro. En el centro del fondo del depósito se practica un orificio cuya área es  $1cm^2$ . El agua entra en el depósito por un tubo colocado en la parte superior a razón de  $140cm^3/s$ . a) ¿Qué altura alcanzara el agua en el depósito? b) Si se detiene la entrada de agua en el depósito después que esta haya alcanzado la altura anterior, ¿Qué tiempo es necesario para vaciar el depósito?.

**Resp:** a)  $10cm$     b)  $11,2s$

21. Un depósito cilíndrico de  $30cm$  de altura y  $465cm^2$  de sección, se inicialmente lleno de agua. ¿Qué tiempo se precisa para vaciar el depósito por un orificio practicado en el fondo de  $6cm^2$  de sección? Desprecie la convergencia de las líneas de corriente.

**Resp:**  $19,6s$

22. Se utiliza agua como líquido manométrico en un tubo de Pitot montado en un avión para medir la velocidad del aire. Si la diferencia máxima de altura entre las columnas de líquido es de  $0,1m$ , ¿cuál es la velocidad máxima del aire que se puede medir? La densidad del aire es  $1,3kg/m^3$ .

**Resp:**

23. Una jarra contiene 15 vasos de jugo de naranja. Cuando se abre la espita del fondo transcurren  $12,0s$  para llenar de jugo un vaso. Si dejamos la espita abierta, ¿cuánto tiempo tardarán en llenarse los 14 vasos restantes hasta agotar el jugo?.

**Resp:**  $341,9s$

24. La diferencia de presión entre la conducción principal y el estrechamiento de un medidor de Venturi es de  $105Pa$ . Las áreas de la conducción y el estrechamiento son  $0,1m^2$  y  $0,005m^2$ , respectivamente. ¿Cuántos metros cúbicos por segundo circulan por el conducto? El líquido del conducto es agua.

**Resp:**

25. Por una tubería con un área de la sección transversal de  $4,20cm^2$  circula el agua a una velocidad de  $5,18m/s$ . El agua desciende gradualmente  $9,66m$  mientras que el área del tubo

aumenta en  $7,60\text{cm}^2$ . (a) ¿Cuál es la velocidad del flujo en el nivel inferior? (b) La presión en el nivel superior es de  $152\text{kPa}$ ; halle la presión en el nivel inferior.

**Resp:** a)  $2,86\text{m/s}$  b)  $256\text{kPa}$

26. Durante un huracán está soplando aire (densidad  $\rho_a = 1,2\text{kg/m}^3$ ) sobre el tejado de una casa a una velocidad de  $110\text{km/h}$ . (a) ¿Cuál es la diferencia de presión entre el interior y el exterior que tiende a levantar el tejado? (b) ¿Cuál sería la fuerza ascensional en un tejado de  $93\text{m}^2$  de área?.

**Resp:** a)  $560\text{Pa}$  b)  $52,097\text{N}$

27. Para el medidor de venturi e instalación de manómetro mostrado en la figura deduzca una expresión que relación la velocidad de flujo de volumen con la lectura del manómetro

**Resp:** 
$$Q = A_2 \left[ \frac{2gR \left( \frac{\rho_m}{\rho} - 1 \right)}{1 - \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^4} \right]$$

